

JP 61169629 (Masahiro)

6/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01955529    \*\*Image available\*\*  
ELECTRONIC GOVERNOR FOR DIESEL ENGINE

PUB. NO.:        61-169629 [\*JP 61169629\* A]  
PUBLISHED:      July 31, 1986 (19860731)  
INVENTOR(s):    MATSUNAGA MASAHIRO  
APPLICANT(s):   DIESEL KIKI CO LTD [000333] (A Japanese Company or  
                 Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:      60-008498 [JP 858498]  
FILED:          January 22, 1985 (19850122)  
INTL CLASS:     [4] F02D-001/12; F02D-001/02; F02D-041/40  
JAPIO CLASS:    21.2 (ENGINES & TURBINES, PRIME MOVERS -- Internal  
                 Combustion)  
JAPIO KEYWORD: R131 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers &  
                 Microprocessors)  
JOURNAL:        Section: M, Section No. 546, Vol. 10, No. 378, Pg. 96,  
                 December 17, 1986 (19861217)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To lower the viscosity of oil thus to improve the starting performance under low temperature by feeding current having periodically varying level prior to starting operation thereby vibrating the actuator section.

CONSTITUTION: An electronic governor 1 is provided with actuator section 3 for regulating the position of fuel regulation rod 5 of fuel injection pump 2 and section 4 for electrically controlling said section 3. The actuator section 3 will move a movable body 20 up and down through magnetic force produced upon power supply to the coil 11 of electromagnetic actuator 10 to regulate the position of fuel regulation rod 5 through a bell crank 8. Here, the control section 4 will switch the selection switch 47 to the position shown by dotted line upon bringing the key switch 51 to the position HEAT, and under this condition A.C. signal S(sub 4) is applied onto the coil 11 to vibrate the actuator 10 thus to lower the viscosity of oil in the actuator 3.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-169629

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>F 02 D 1/12  
1/02  
41/40

識別記号

庁内整理番号

6718-3G  
E-6718-3G  
F-8011-3G

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月31日

審査請求 有 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 ディーゼル機関用電子式ガバナ

⑯ 特 願 昭60-8498

⑰ 出 願 昭60(1985)1月22日

⑱ 発 明 者 松 永 政 博 東松山市箭弓町3丁目13番26号 ディーゼル機器株式会社  
松山工場内

⑲ 出 願 人 ディーゼル機器株式会社 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

⑳ 代 理 人 弁理士 高野 昌俊

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ディーゼル機関用電子式ガバナ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 燃料噴射ポンプの燃料調節部材の位置決めを行なう電気的アクチュエータと、ディーゼル機関の運転条件を示す少なくとも1つの信号に応答して前記電気的アクチュエータを駆動制御する制御信号を出力する制御ユニットとを備え、所要の調速特性が得られるよう燃料噴射量の調節が行なわれるように構成されたディーゼル機関用電子式ガバナにおいて、前記ディーゼル機関に設けられた始動補助装置の予熱動作の開始を示す信号に応答し前記電気的アクチュエータに前記燃料調節部材を振動させるための駆動電流を供給する手段を備えたことを特徴とするディーゼル機関用電子式ガバナ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明はディーゼル機関用電子式ガバナに関し、更に詳細に述べると、低温時の始動性の改善を図

るようにしたディーゼル機関用電子式ガバナに関する。

## 従来の技術

従来のディーゼル機関用電子式ガバナは、例えば、実開昭55-130024号公報に開示されている列型燃料噴射装置において見られるように、電子式ガバナのアクチュエータ部分が油中に浸漬されている。また、分配型燃料噴射装置の電子式ガバナにあっても、そのアクチュエータ及びリンク機構が軽油中に浸漬されており、また、アクチュエータが油中に浸漬されていない形態の場合においても、各振動部等に潤滑油が付着している。

## 発明が解決しようとする問題点

上述の如く、アクチュエータが油中に浸漬されており、又は油中に浸漬されないまでも各振動部に潤滑油等が付着していると、低温時に生じる油の粘性の増大により、機構部の作動抵抗が増大し、始動性が低下するという問題が生じる。

すなわち、各種の燃料噴射装置に用いられている電子式ガバナにおいては、機関速度が零の場合

にはコントロールラックの位置は所定の無噴射位置に位置せしめられており、スタートスイッチがオンとなったクランキング状態において燃料調節部材が所要の始動増量位置にまで移動せしめられるよう構成されているので、低温時の始動においては、油の粘性の増大による機械的な作動抵抗が高くなる上に、スタート時に流れる大負荷電流によるバッテリー電圧の低下及び低温によるバッテリーの能力低下が重なり、コントロールラックを所要の増量位置に迅速に位置せしめることがむずかしく、機関の始動性が著しく低下することになる。このような状態は、比較的粘度の低い軽油を潤滑油として用いている分配型燃料噴射装置の場合においても、極低温においては生じるものであり、始動性に悪影響を与えることとなる。また、アクチュエータを油中に浸漬しない場合でも、各振動部に付着した潤滑油の粘度が温度の低下により上昇すると、同様の不具合を生じることになる。

本発明の目的は、従って、低温時においても、機関の始動性を損うことがないようにした、ディ

動性の改善を図ることができる。更に、駆動電流が電気的アクチュエータに供給されると、この駆動電流により電気的アクチュエータが加熱されるので、これによっても、電気的アクチュエータ及びそれに関連する機構部に付着している油の粘度を下げることで、ディゼル機関の始動性のより一層の改善を期待することができる。

#### 実施例

以下、図示の実施例により本発明を詳細に説明する。

第1図には、本発明による電子式ガバナの一実施例が示されている。電子式ガバナ1は、ディゼル機関用燃料噴射ポンプ2の燃料調節部材である燃料調節杆5の位置調節を行なうアクチュエータ部3と、該アクチュエータ部3を電気的に制御するための制御部4とを備えている。

アクチュエータ部3のケース3aは、燃料噴射ポンプ2のケース2aに固定されており、燃料噴射ポンプ2の燃料調節杆5が、ケース3aの内部へ突出され、その端部と、ケース3aの対向端壁に

ーセル機関用電子式ガバナを提供することにある。

#### 問題点を解決するための手段

本発明の構成は、燃料噴射ポンプの燃料調節部材の位置決めを行なう電気的アクチュエータと、ディゼル機関の運転条件を示す少なくとも1つの信号に応答して上記電気的アクチュエータを駆動制御する制御信号を出力する制御ユニットとを備え、所要の調速特性が得られるよう燃料噴射量の調節が行なわれるように構成されたディゼル機関用電子式ガバナにおいて、上記ディゼル機関に設けられた始動補助装置の予熱動作の開始を示す信号に応答し、上記電気的アクチュエータに、上記燃料調節部材を振動させるための駆動電流を供給する手段を備えた点に特徴を有する。

#### 作用

本発明では、駆動電流を単に一定レベルの電流ではなく、例えばそのレベルを周期的に変動させ、これにより燃料調節部材を、振動させるため、この振動によりアクチュエータ内部の油の粘性抵抗を比較的短時間のうちに減少させることができ、始

支持した調整ボルト6との間に、戻しばね7が掛渡されると共に、燃料調節杆5の中間部分に取付けたピン5aがベルクランク8の端部の溝8aへ係合される。前記ベルクランク8は支軸17をもってケース3aに支持され、他端部がピン5bをもってリンク9に連結される。リンク9はピン18をもって電磁アクチュエータ10の円筒状の可動体20に連結される。

電磁アクチュエータ10は上端が一方の磁極、例えばNとなる有底円筒体12の内部へ同心に円柱状の永久磁石14をこの一方の磁極Nが底部へ衝合するように配置し、かつ永久磁石14の上端に同径の円柱状の磁性体15を結合し、これらをボルト16をもってケース3aの底部へ固定すると共に、円筒体12と磁性体15及び永久磁石14との間の環状空間13へ前記可動体20の下端部に支持したコイル11を挿入してなり、コイル11への電流に応じて磁力により可動体20が上下方向に移動するようになっている。

ケース3aの上部外壁に、電極アクチュエータ

10の作動量を検出するための検出コイル21が固定され、この内部へ前記リンク9の先端9aが挿入されている。

上述の構成から明らかなように、電磁アクチュエータ10は可動体20が上下方向に運動するように固定部がケース3aの底部へ配置され、可動体20の運動方向がペルクランク8によって左右方向に変換され、燃料調節杆5へ伝達される。

可動体20の運動に対して適当な粘性抵抗を付与するために、ケース3aの内部を燃料噴射ポンプのケース2aから隔絶し、ケース3aの内部へ潤滑油を充填し、可動体20が油面25の下方へ浸漬されるように構成される。

そして、常に一定の油量をいし油面25を保つために、ケース3aの側壁部にねじ栓23で閉鎖される排出孔を設け、適時この排出孔から余分の油を外部へ溢流させるように構成される。

次に、制御部4について説明すると、制御部4は、ディーゼル機関(図示せず)の機関速度を示す速度信号N及びアクセルの操作量を示すアクセ

力する構成となっている。このようにして出力される交流信号S<sub>4</sub>は、加算器46において目標位置信号S<sub>1</sub>と加算され、その加算結果得られた信号が第2目標信号S<sub>2</sub>として取り出される。尚、交流信号S<sub>4</sub>の振巾レベル及び目標位置信号S<sub>1</sub>のレベルは、これらの信号の合成信号の最大レベル時においても、燃料調節杆5の位置が通常制御における最大位置R<sub>1</sub>(第2図(a)参照)を越えることがないように考慮して定められており、また、交流信号S<sub>4</sub>の周期は、電磁アクチュエータ10の応答特性を考慮し、交流信号S<sub>4</sub>のレベル変化に従って電磁アクチュエータ10が作動できるように定められている。

第1目標信号S<sub>1</sub>及び第2目標信号S<sub>2</sub>は、キースイッチ51から後述の如くして出力される予熱指令信号K<sub>1</sub>に回答して制御される選択スイッチ47に夫々入力されており、選択スイッチ47により選択されたいずれか一方の目標信号がサーボ目標信号S<sub>3</sub>としてサーボ回路48に入力される。サーボ回路48には、位置信号S<sub>5</sub>が位置フ

ル信号Aに回答してその時々々のディーゼル機関の運転状態に見合った最適な燃料噴射量を演算し、その最適噴射量を得るのに必要な燃料調節杆5の位置を示す第1目標信号S<sub>1</sub>を出力する演算回路41と、燃料調節杆5を、燃料増方向一杯近傍の位置で所定の振幅をもって振動させるのに必要な第2目標信号S<sub>2</sub>を出力するための信号発生部42とを備えている。

信号発生部42は、燃料調節杆5を燃料増方向一杯に近い所要の位置R<sub>1</sub>(第2図(a)参照)を示す目標位置信号S<sub>5</sub>を出力する信号発生回路43と、燃料調節杆5を位置R<sub>1</sub>において所要の振巾で振動させるため目標位置信号S<sub>5</sub>に重畳すべき交流信号S<sub>4</sub>を出力する発振回路44とを有している。発振回路44には、燃料調節杆5のその時々々の位置を検出するためのラック位置検出回路45から、燃料調節杆5のその時々々の実際の位置を示す位置信号S<sub>5</sub>が入力されており、位置信号S<sub>5</sub>が位置R<sub>1</sub>の少し手前のR<sub>2</sub>に達したことを示した場合に、発振回路44は交流信号S<sub>4</sub>を出

ィードバック信号として入力されており、サーボ回路48は、サーボ目標信号S<sub>3</sub>と位置信号S<sub>5</sub>とに回答して、サーボ目標信号S<sub>3</sub>により示される位置に燃料調節杆5を位置決めするのに必要な駆動電流Iを電磁アクチュエータ10のコイル11に供給する。

従って、選択スイッチ47が実線で示される如く切換えられている場合には、燃料噴射ポンプ2の噴射量は、その時々々のディーゼル機関の運転条件に従った所要の最適値になるよう制御され、所要の調速特性に従ってディーゼル機関の速度が制御される制御モードとなる。一方、選択スイッチ47が点線で示される如く切換えられている場合には、燃料調節杆5が第2目標信号S<sub>2</sub>により定められる所定の位置R<sub>1</sub>において交流信号S<sub>4</sub>に従って振動せしめられるよう、コイル11に電流が供給され、電磁アクチュエータ10が所定の周期で振動し、これによりアクチュエータ部3内の油が軟らかくなり、更に、この電流による発熱によってアクチュエータ部3の加熱が行なわれる。

キースイッチ51は、ディーゼル機関に装着されているグロープラグ $G_1, G_2, \dots, G_n$ を予熱するための予熱装置52を作動状態とすると共に制御部4を予熱モードに切換えるための予熱指令信号 $K_1$ が出力される「HEAT」位置、「OFF」位置、「ON」位置及びディーゼル機関をクランキング状態とするための「ST」位置とを備えている。

「HEAT」位置に対応するキースイッチ51の固定接点51aとアースとの間にはリレーコイル53が接続されており、キースイッチ51が「HEAT」位置に切換えられると、予熱指令信号 $K_1$ が出力され、予熱装置52が作動してグロープラグ $G_1$ 乃至 $G_n$ の予熱が開始されると共に、リレーコイル53に対応したリレースイッチ54が閉成され、制御部4の電源入力端子46にバッテリー55から電力が供給される。更に、予熱指令信号 $K_1$ は選択スイッチ47にも印加され、選択スイッチ47が点線で示される状態に切換えられる。従って、制御部4は、グロープラグ $G_1$ 乃至 $G_n$ が予熱されている期間中、アクチュエータ10に、第2

目標信号 $S_2$ によって定まる所定の駆動電流を予熱電流として供給する。

第2図(a), (b)には、キースイッチ51の操作に応答して燃料調節杆5の位置 $R$ 及びバッテリー55の端子電圧 $V_b$ が変化する様子が、横軸に時 $t$ をとって示されている。時刻 $t=t_1$ においてキースイッチ51が「HEAT」位置に切換えられると、グロープラグの予熱開始と同時に予熱電流がアクチュエータ10のコイルに流れる。この時、燃料調節杆5の位置 $R$ は、信号発生部42からの第2目標信号 $S_2$ に従って制御される。従って、先ず、目標位置信号 $S_2$ に基づき燃料調節杆5の位置 $R$ が燃料増方向に移動し、 $t=t_2$ において $R=R_2$ となったときに、発振回路44が作動し、目標位置信号 $S_2$ に交流信号 $S_3$ が重畳される。この結果、 $t_2$ 以後において、燃料調節杆5は、 $R=R_1$ において所要の周期で振動することになるが、この場合、位置 $R$ は、位置 $R_0$ を超えることがない。尚、この状態においては、バッテリー電圧 $V_b$ の低下は殆んどなく、従って、ほぼ規定通りの電圧で燃料調

節杆5の位置決め駆動が行なわれ、比較的応答性よく、燃料調節杆5が位置 $R_1$ を中心に振動する。この予熱動作は、キースイッチ51が一旦「OFF」位置へ戻される $t=t_3$ まで行なわれ、この間に、コイル11に流れる電流によるアクチュエータ10の振動でアクチュエータ10内の油及びその周辺に付着している油が軟らかくなると共に、電流による発熱で油が温められることとなり、より効果的に油の粘性の低下を図ることができる。このようにして、アクチュエータ10を含んで構成される燃料調節杆5の駆動系に生ずる、油の粘性の増大に起因する作動抵抗が小さくなる。

$t=t_3$ においてキースイッチ51を一旦「OFF」位置に戻すと、燃料調節杆5の位置 $R$ は所定の元位置( $R=0$ )にまで戻り、電圧 $V_b$ の値も所定の値 $V_{b0}$ にまで復帰する。しかる後、 $t=t_4$ においてキースイッチ51を「ST」位置にすると、機関の始動動作が行なわれる。このとき、予熱指令信号 $K_1$ はすでに出力されておらず、従って、制御部4は制御モードとなり、燃料調節杆5を通常の最

大位置である $R_0$ より更に燃料増方向に移動させ所定の始動増量位置 $R_M$ に位置せしめるようアクチュエータ10が駆動される。この場合、始動用モータが駆動されているので、バッテリー電圧 $V_b$ の値は極端に低下しており、アクチュエータ10による燃料調節杆5の位置決め操作の応答性は低下することになるが、予熱モードにおいて燃料調節杆5が一旦 $R_0$ の位置まで動くことによりアクチュエータ10内の油が排出されていること、予熱モードによりアクチュエータ10の振動で油が軟らかくなっていると共にその電流による発熱でその周辺の油が温められてその粘度が低下していること等の理由により、時刻 $t=t_4$ における始動操作によって、燃料調節杆5の位置は比較的速く、所望の始動増量位置 $R_M$ に達する。従って、周囲温度が低い環境条件の下であっても、始動時に、燃料調節杆5は比較的迅速に所要の始動増量位置に位置決めされるので、特に低温時の始動特性を著しく改善することができる。

尚、上記実施例では、電磁アクチュエータを油中

に浸漬した型式のアクチュエータ部を用いた電子ガバナの例を説明したが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、他の型式の噴射装置についても同様にして本発明を適用することができ、リンク等に付着した油の粘性を低下させ、低温時の始動特性の改善を同様にして達成することができるものである。

更に、上記実施例では、始動補助装置としてグロープラグの予熱装置が用いられた場合を示したが、本発明でいう始動補助装置はグロープラグの予熱装置に限定されるものではなく、吸気予熱装置等を含むものである。

また、発振回路44から交流信号 $S_4$ を出力し、これによりアクチュエータ10を振動させるようにしたが、その波形は正強波に限定されるものではなく、燃料調節杆5の位置 $R$ を周期的に変動させる目的を達成するに足る適宜の波形とすることができる。

制御部4は、マイクロコンピュータを用いて構成したものであってもよく、この場合には、予熱

トするとステップ61において先ず初期化が行なわれる。次いで、キースイッチ51の位置が「HEAT」位置にあるか否かの判別が行なわれ(ステップ62)、この判別結果がNOの場合には更に、ステップ63においてキースイッチ51の位置が「ST」位置にあるか否かの判別が行われる。ステップ63の判別結果が「NO」の場合には、キースイッチ51は「ON」位置となっている筈であり従って、ステップ64に進みここで通常のガバナ制御が行なわれる。ステップ64における通常のガバナ制御は、第1図で説明した、第1目標信号 $S_1$ に従う燃料調節杆5の位置決め制御による調速制御に相応している。

ステップ63での判別結果がYESの場合には、エンジン回転数が所定の値以上に達するなど始動モードを解除すべき条件が整ったか否かの判別がステップ65において行なわれ、始動モードを解除すべき条件が整った場合には、ステップ64に進み通常ガバナ制御が行なわれる。一方、エンジン回転数が所定値に達していない時など、始動モ

指令信号 $K_1$ の有無を判別し、予熱指令信号 $K_1$ がありと判別した場合にのみ通常の制御データに代えて燃料調節杆5を所定の位置 $R_1$ (第2図(a)参照)に位置決めするための制御信号を出力するプログラムを、従来の調速制御プログラムに付加する構成としてもよい。

第3図には、制御部4をマイクロコンピュータを用いて構成する場合に、マイクロコンピュータに実行させる制御プログラムの一例を示すフローチャートが示されている。

このフローチャートについて説明すると、制御部4の電源がオンすることにより、このプログラムはスタートする。

自動車用のキースイッチは、通常「OFF」位置から左側に回すと「HEAT」位置、右側に回すと「ON」及び「ST」位置である。従ってキースイッチを「HEAT」位置から「ON」及び「ST」位置に切替える際は再び最初からスタートする。逆の操作を行った場合も同様である。

制御部4の電源がオンし、プログラムがスター

ードを解除すべき条件が整っていない場合はステップ65の判別結果はNOとなり、ステップ66に進み、始動ラック位置 $R_M$ を保ち、始動モード解除の条件が整うのを待つことになる。

キースイッチ51が「HEAT」位置にある場合には、ステップ62の判別結果はYESとなり、ステップ67に進み、ここで、 $DA$ 、 $DB$ の演算が行なわれる。データ $DA$ は $R=R_1$ とするために必要なアクチュエータ10の駆動電流値を示すデータであり、データ $DB$ は燃料調節杆5を所定の振幅で振動させるのに必要なその駆動電流の変化分を示すデータである。次にステップ68において、その時の燃料調節杆5の位置 $R$ が所定の値 $R_1$ より小さいか否かの判別が行なわれ、この判別結果がYESの場合には、データ $DA$ が出力され(ステップ69)、このデータ $DA$ に基づいた駆動電流が与えられる。このようにして位置 $R$ が燃料増方向に向けて移動し、 $R \geq R_1$ となるとステップ70に進むことになる。

ステップ70ではデータ $DA$ を $DA'$ として保存

した後、DBが加算され、 $DA = DA + DB$ とされる。しかる後、タイマカウンタのリセットを行ない(ステップ71)、発振周期 $T_0$ が経過したか否かの判別が行なわれる(ステップ72)。この周期 $T_0$ は、第1図で説明された交流信号 $S_4$ の周期に相当するものであり、判別結果がNOの場合には、ステップ73に進み、データDAを出力する。この結果、位置Rは、データDBに相当する分だけ、位置 $R_1$ よりずれた位置に移動するが位置R<sub>0</sub>を越えることはない。

この状態は、発振周期 $T_0$ が経過し、ステップ72の判別結果がYESとなるまで継続される。ステップ72の判別結果がYESとなると、次に位置Rを、データDBに相当する分だけ、位置 $R_1$ より上にずらすか、下にずらすかがステップ74にて判別される。ステップ74にて $DA > DA'$ と判別された場合は現在、位置Rは、データDBに相当する分だけ、位置 $R_1$ より上にずれている訳であるから、ステップ75に進み、DAから2DBを減じる。一方、ステップ74にて $DA \leq DA'$ と判

別された場合は、現在、位置Rは、データDBに相当する分だけ、位置 $R_1$ より下にずれている訳であるから、ステップ75に進み、DAに2DBを加算する。ステップ75において新しいデータDAが設定され、ステップ71に戻ると、ステップ72を経てステップ73に進む。この結果、現在、位置RがデータDBに相当する分だけ、位置 $R_1$ より上にずれている場合は、新しく位置RがデータDBに相当する分だけ、位置 $R_1$ より下にずれるように、アクチュエータ10の駆動電流が変化せしめられ、現在下にずれている場合には、上にずれるようにアクチュエータ10の駆動電流が変化せしめられる。

即ち位置Rは、 $R_1$ を中心として、正負の方向へデータDBにより定まる位置だけ交互にシフトされ、これにより燃料調節杆5が振動せしめられることになる。この振動動作は、キースイッチ51が「HEAT」以外の位置に切換えられるまで続けられる。

運転者が、キースイッチ51を「HEAT」位置か

ら「OFF」を経て、「ON」及び「ST」位置へ切換えると、制御部4の電源が「OFF」位置にて一旦オフされるため、このプログラムは再スタートし、ステップ61及び62を経て前述の始動モード制御又は通常ガバナ制御を行なう。

#### 効果

本発明によれば、上述の如く、始動操作に先だって、アクチュエータに周期的にレベルの変化する電流を供給しこれによりアクチュエータ部を振動させることにより油の軟化を図る上に、この電流による発熱によっても油の粘性を低下せしめ、これによりより一層効果的に油の粘性を低下せしめることができる。このため、始動操作を行なう際にアクチュエータ部の作動抵抗の極めて効果的な減少を図ることができ、ディーゼル機関の低温時における始動性を著しく改善することができる。

#### 4.図面の簡単な説明

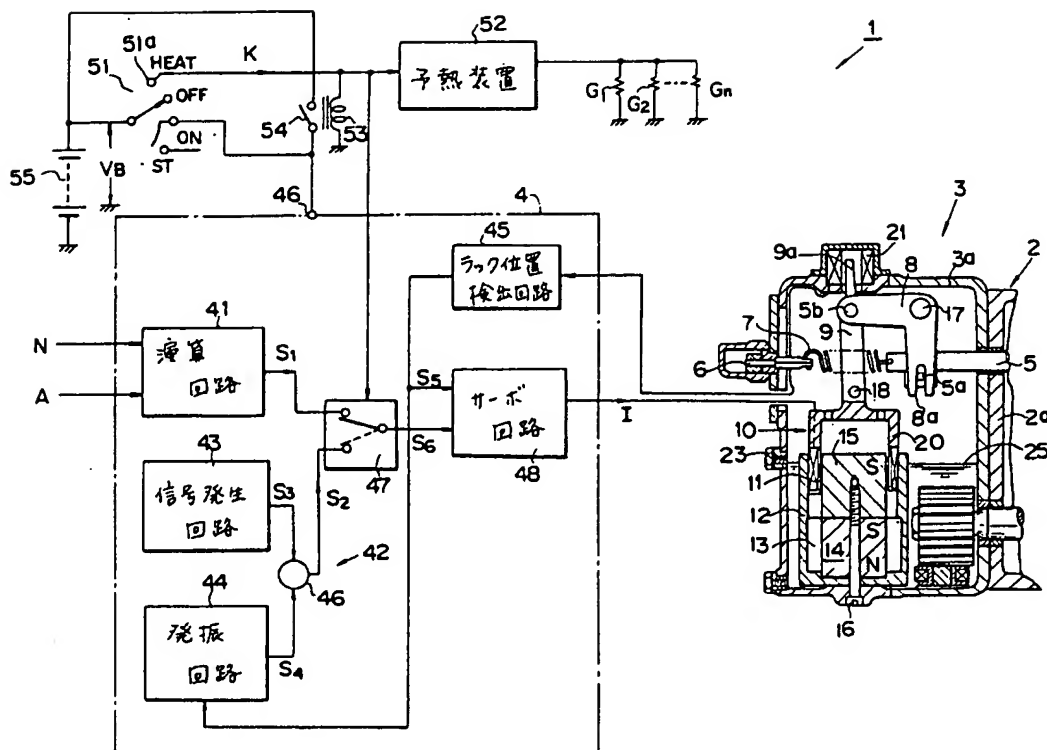
第1図は本発明による電子式ガバナの一実施例を示す構成図、第2図(a)、第2図(b)は第1図に示した電子式ガバナの動作を説明するための説明図、

第3図は第1図に示す電子式ガバナの制御部4をマイクロコンピュータで構成する場合の制御プログラムの一例を示すフローチャートである。

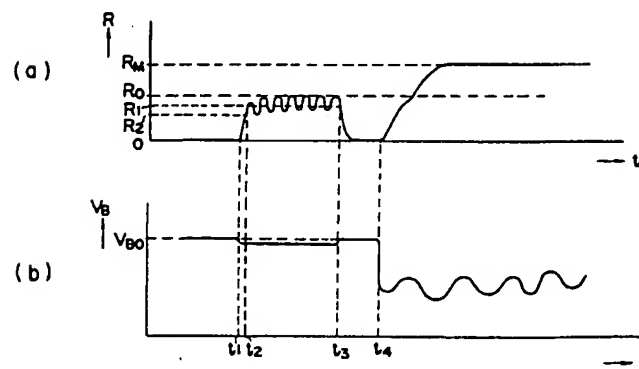
1…電子式ガバナ、2…燃料噴射ポンプ、3…アクチュエータ部、4…制御部、5…燃料調節杆、42…信号発生部、43…信号発生回路、44…発振回路、46…加算器、47…選択スイッチ、51…キースイッチ、52…予熱装置、 $K_1$ …予熱指令信号、 $S_2$ …第2目標信号、 $S_3$ …目標位置信号、 $S_4$ …交流信号、 $S_5$ …位置信号、 $S_6$ …サーボ目標信号、I…駆動電流。

特許出願人      デーゼル機器株式会社  
代理人 井理士      高野 昌 俊

第 1 回



第 2 図





第3図

